

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA10-049687

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10049687 A**

(43) Date of publication of application: **20.02.98**

(51) Int. Cl. **G06T 9/00**

(21) Application number: **08203490**

(22) Date of filing: **01.08.96**

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor:  
**KOIDE YUJI**  
**WATANABE HITOSHI**  
**OGAWA YASUYUKI**  
**ASADA SATOSHI**  
**NAKAMURA TAKU**

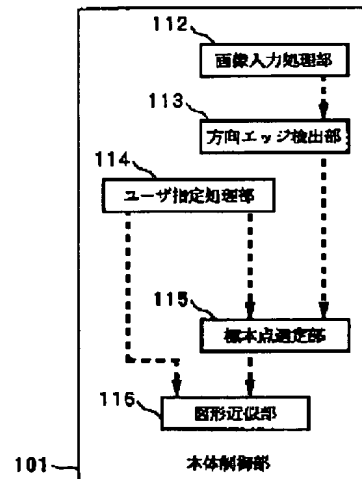
**(54) PICTURE PROCESSOR AND METHOD FOR THE SAME**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prepare an image picture constituted of a graphic processed by vectorization with high precision desired by a user based on an image picture having multilevel information.

**SOLUTION:** Edge information is detected from an image picture having multilevel information by a directional edge detecting part 113. An operator designates a graphic being the reference of vectorization by a user designation processing part 114, and designates a graphic(area) to be vectorized in the image picture having the multilevel information. Then, a sampled point picture element is selected from the designated graphic by a sampled point selecting part 115, and the sampled point is made approximate the above mentioned reference picture to be vectorized by a graphic approximating part 116. Thus, vectorization can be attained.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-49687

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G06T 9/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G06F 15/66

330

Q

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平8-203490

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月1日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小出 裕司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 渡邊 等

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 小川 康行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

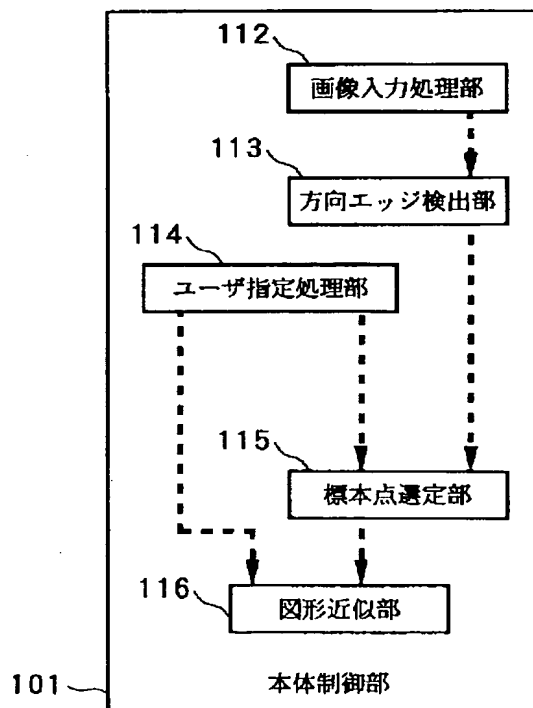
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 多値情報を有するイメージ画像からベクトル化された図形で構成されたイメージ画像を作成する際に、操作者が所望するようなベクトル化が施されない場合が多く、ひいては作成されたイメージ画像の画質が低下してしまうことがあった。

【解決手段】 方向エッジ検出部113において多値情報を有するイメージ画像からそのエッジ情報を検出する。また、ユーザ指定処理部114において操作者はベクトル化の基準となる図形を指定し、かつ、多値情報を有するイメージ画像におけるベクトル化の対象図形(領域)を指示する。そして標本点選定部115において、指定されたベクトル化対象図形から標本点画素を選定し、図形近似部116において該標本点を前記ベクトル化基準図形に近似することにより、ベクトル化が施される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 多値情報を有する画像のエッジ情報を検出するエッジ検出手段と、

ベクトル化の基準となる図形の種類を指定する基準図形指定手段と、

前記多値情報を有する画像においてベクトル化対象となる図形を指定する対象図形指定手段と、

前記基準図形及び前記エッジ情報に基づいて前記対象図形からベクトル化に使用される標本点画素を選定する標本点選定手段と、

前記基準図形及び前記標本点画素に基づいて前記対象図形のベクトル化を行うベクトル化手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 2】** 前記基準図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形として直線を指定可能であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 3】** 前記基準図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形として円弧を指定可能であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 4】** 前記基準図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形としてベジェ曲線を指定可能であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 5】** 前記対象図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形の近傍画素を指定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 6】** 前記標本点選定手段は、前記対象図形指定手段によって指定された近傍画素から標本点画素を選定することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

**【請求項 7】** 前記エッジ検出手段は、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ強度として近隣画素との明暗差を検出することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 8】** 前記エッジ検出手段は、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ強度として近隣画素との色相差を検出することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 9】** 前記対象図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形の近傍画素を指定し、前記標本点選定手段は、前記近傍画素のうち、前記エッジ強度が所定値以上である画素を標本点として選定することを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の画像処理装置。

**【請求項 1 0】** 更に、前記エッジ検出手段は、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ方向を検出することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

**【請求項 1 1】** 前記標本点選定手段は、前記近傍画素のうち、前記エッジ方向が特定の方向である画素を標本点として選定することを特徴とする請求項 1 0 記載の画像処理装置。

**【請求項 1 2】** 前記特定の方向は、前記対象図形指定手段によって指定されたベクトル化対象となる図形の近

傍画素に基づいて算出されることを特徴とする請求項 1 1 記載の画像処理装置。

**【請求項 1 3】** 多値情報を有する画像のエッジ情報を検出するエッジ検出工程と、

ベクトル化の基準となる図形の種類を指定する基準図形指定工程と、

前記多値情報を有する画像においてベクトル化対象となる図形を指定する対象図形指定工程と、

前記基準図形及び前記エッジ情報に基づいて前記対象図形からベクトル化に使用される標本点画素を選定する標本点選定工程と、

前記基準図形及び前記標本点画素に基づいて前記対象図形のベクトル化を行うベクトル化工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

**【請求項 1 4】** 前記基準図形指定工程においては、ベクトル化対象となる図形として直線を指定可能であることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理方法。

**【請求項 1 5】** 前記基準図形指定工程においては、ベクトル化対象となる図形として円弧を指定可能であることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理方法。

**【請求項 1 6】** 前記基準図形指定工程においては、ベクトル化対象となる図形としてベジェ曲線を指定可能であることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理方法。

**【請求項 1 7】** 前記対象図形指定工程においては、ベクトル化対象となる図形の近傍画素を指定することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理方法。

**【請求項 1 8】** 前記標本点選定工程においては、前記対象図形指定工程において指定された近傍画素から標本点画素を選定することを特徴とする請求項 1 7 記載の画像処理方法。

**【請求項 1 9】** 前記エッジ検出工程においては、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ強度として近隣画素との明暗差を検出することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理方法。

**【請求項 2 0】** 前記エッジ検出工程においては、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ強度として近隣画素との色相差を検出することを特徴とする請求項 1 3 記載の画像処理方法。

**【請求項 2 1】** 前記対象図形指定工程においては、ベクトル化対象となる図形の近傍画素を指定し、前記標本点選定工程においては、前記近傍画素のうち、前記エッジ強度が所定値以上である画素を標本点として選定することを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 記載の画像処理方法。

**【請求項 2 2】** 更に、前記エッジ検出工程においては、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ方向を検出することを特徴とする請求項 2 1 記載の画像処理方法。

**【請求項 2 3】** 前記標本点選定工程においては、前記近傍画素のうち、前記エッジ方向が特定の方向である画

10

20

30

40

50

素を標本点として選定することを特徴とする請求項 2 2 記載の画像処理方法。

【請求項 2 4】 前記特定の方向は、前記対象図形指定工程において指定されたベクトル化対象となる図形の近傍画素に基づいて算出されることを特徴とする請求項 2 3 記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置及びその方法に関し、例えば、多値情報を有する画像からベクトル化された図形で構成される画像を作成する画像処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、イメージスキャナや電子スチールカメラ等の画像入力装置から入力された画像は、該画像を構成する各画素が階調等の多値情報を有しているため、かかる画像を記憶保持するために大容量の記憶装置が必要であった。

【0003】 従って、例えば文書作成装置を利用して文書を作成する際に、該文書中に複数枚のイメージ画像を挿入したいという要求が発生した場合でも、これらのイメージ画像が多値情報を有する画像であった場合には、挿入したい全てのイメージ画像を記憶するのに十分な記憶装置の容量が確保できないことから、実現が困難な場合がある。

【0004】 また、前記画像入力装置から入力されたイメージ画像には、該画像中において重要である対象物の画像情報の他に、影や背景等の余分な画像情報が含まれている。従って、該イメージ画像において重要な対象物が視認しにくいという問題点があった。

【0005】 これに対し、ベクトル化された図形で構成されたイメージ画像は、データ量が少なく、また余分な情報を含んでいないため、対象物を視認し易いという特徴がある。ここでベクトル化された図形とは、数式表現された直線や曲線、円弧、多角形等を指す。

【0006】 そこでイメージ画像を取り扱う際に、記憶容量を削減したい場合や、必要な対象物情報のみを扱いたい場合には、多値情報を有するイメージ画像を使用するのではなく、かかる画像に基づいてベクトル化された図形で構成されたイメージ画像を作成し、多値情報を有するイメージ画像に代えて使用することが有効である。

【0007】 以上説明した様に、多値情報を有するイメージ画像から、ベクトル化された図形で構成されたイメージ画像を作成する従来の方法を以下に示す。

【0008】 まず、多値情報を有するイメージ画像において、近隣画素間の明暗あるいは色相の差に基づいて輪郭を抽出し、次に抽出された輪郭画像を細線化して線画図形を得る。そして該線画図形を数式表現された直線や曲線に自動的に近似する自動ベクトル化処理を施す。これにより、ベクトル化された図形で構成されたイメージ

画像を得ることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来方法によれば、自動ベクトル化処理によって自動的にベクトル化が行われるため、例えば 1 本の線（ベクトル）で表現したい部分が複数の線（ベクトル）の組合せで表現されていたり、また、曲線で表現したい部分が直線で表現されていたりする等、ユーザが所望するようなベクトル化が施されない場合が多く、ひいては作成されたイメージ画像の画質が低下してしまうことがあった。

【0010】 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、多値情報を有するイメージ画像に基づいて、ユーザの所望する様な高精度なベクトル化がなされた図形で構成されるイメージ画像を作成することを可能とする画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0012】 即ち、多値情報を有する画像のエッジ情報を検出するエッジ検出手段と、ベクトル化の基準となる図形の種類を指定する基準図形指定手段と、前記多値情報を有する画像においてベクトル化対象となる図形を指定する対象図形指定手段と、前記基準図形及び前記エッジ情報に基づいて前記対象図形からベクトル化に使用される標本点画素を選定する標本点選定手段と、前記基準図形及び前記標本点画素に基づいて前記対象図形のベクトル化を行うベクトル化手段とを有することを特徴とする。

【0013】 例えば、前記基準図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形として直線を指定可能であることを特徴とする。

【0014】 例えば、前記基準図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形として円弧を指定可能であることを特徴とする。

【0015】 例えば、前記基準図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形としてベジェ曲線を指定可能であることを特徴とする。

【0016】 例えば、前記対象図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形の近傍画素を指定することを特徴とする。

【0017】 例えば、前記標本点選定手段は、前記対象図形指定手段によって指定された近傍画素から標本点画素を選定することを特徴とする。

【0018】 例えば、前記エッジ検出手段は、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ強度として近隣画素との明暗差を検出することを特徴とする。

【0019】 例えば、前記エッジ検出手段は、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ強度として近隣画

素との色相差を検出することを特徴とする。

【0020】例えば、前記対象図形指定手段は、ベクトル化対象となる図形の近傍画素を指定し、前記標本点選定手段は、前記近傍画素のうち、前記エッジ強度が所定値以上である画素を標本点として選定することを特徴とする。

【0021】更に、前記エッジ検出手段は、前記多値情報を有する画像の各画素毎にエッジ方向を検出することを特徴とする。

【0022】例えば、前記標本点選定手段は、前記近傍画素のうち、前記エッジ方向が特定の方向である画素を標本点として選定することを特徴とする。

【0023】例えば、前記特定の方向は、前記対象図形指定手段によって指定されたベクトル化対象となる図形の近傍画素に基づいて算出されることを特徴とする。

【0024】また、上述した目的を達成するための一手法として、本発明の画像処理方法は以下の工程を備える。

【0025】即ち、多値情報を有する画像のエッジ情報を検出するエッジ検出工程と、ベクトル化の基準となる図形の種類を指定する基準図形指定工程と、前記多値情報を有する画像においてベクトル化対象となる図形を指定する対象図形指定工程と、前記基準図形及び前記エッジ情報に基づいて前記対象図形からベクトル化に使用される標本点画素を選定する標本点選定工程と、前記基準図形及び前記標本点画素に基づいて前記対象図形のベクトル化を行うベクトル化工程とを有することを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0027】図1は本実施形態を適用する画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0028】本実施形態の画像処理装置においては、多値情報を有するイメージ画像（以降、多値画像と称する）から、ベクトル化された図形で構成されるイメージ画像（以降、ベクトル画像と称する）を作成することが可能である。

【0029】図1において、101は本体制御部である。本体制御部101には中央処理装置（CPU）101aおよびメインメモリ101bが備えられている。この本体制御部101がシステムバス111を介して、ディスプレイ制御部102、画像入力装置制御部105、キーボード/マウス制御部108、ディスク制御部109の各入出力制御部に接続されており、これら各入出力制御部を介して、ディスプレイ103、画像入力装置104、キーボード106、マウス107、ディスク装置110等の入出力装置が接続されている。

【0030】上述した本体制御部101の詳細ブロック構成を図2に示し、以下説明する。図2において、11

2は画像入力装置制御部105を介して画像入力装置104から画像を入力するための画像入力処理部、113は入力された多値画像に方向エッジ検出を施す方向エッジ検出部である。114は、キーボード/マウス制御部108を通じて、キーボード106、マウス107によるユーザの入力を制御して、ユーザによる図形の種類の指定、およびベクトル化したい図形の指定を制御するユーザ指定処理部である。115は、ユーザの指定した図形の種類およびユーザの指定した画素の位置情報、および方向エッジの情報に基づいて、図形近似のための標本点とする画素を選定する標本点選定部であり、116は、ユーザの指定した図形の種類の情報と標本点選定部115で選ばれた標本点に基づいて、図形近似を行う図形近似部である。

【0031】これら図2に示す各構成において実現される機能は、本体制御部101内のメインメモリ101bに制御プログラムとして格納されており、該プログラムがCPU101aで実行される。

【0032】図3に、本実施形態の特徴である、多値画像からベクトル画像を作成する処理概要のフローチャートを示す。

【0033】まずステップS201において、画像入力処理部112は画像入力装置104から多値画像を読み込み、ディスク装置110に記憶する。尚、ディスク装置110に既に処理対象となる画像が格納されている場合には、ステップS201はもちろん省略することができる。

【0034】次にステップS202に進み、ディスク装置110に格納された多値画像に対して、方向エッジ検出部113において方向エッジ検出処理を施す。ここで方向エッジ検出処理とは、近隣画素間の明暗の差であるエッジの強さとともに、エッジの方向も同時に検出する手法である。本実施形態においては、最適あてはめによるエッジ検出と呼ばれる手法を用いてエッジ検出を実現する。最適あてはめによるエッジ検出は、例えば「コンピュータ画像処理入門（p.122）」（田村秀行監修、総研出版）に詳細に記載されている。

【0035】また本実施形態のエッジ検出においては、図4に矢印で示す8通りのエッジ方向を検出する。尚、図4においてエッジ方向を示す矢印の向きは、明暗値の低い部分から高い部分への方向を示す。本実施形態においては、画素xにおけるエッジの方向をDir(x)で表し、図4に示す様に、該方向が8本の矢印のどれに対応するかによって、それぞれのDir(x)の値を定めた。

【0036】このように、方向エッジ検出部113で得られた多値画像の各画素におけるエッジの強さ及びDir(x)の値は、ディスク装置110に記憶される。

【0037】次にステップS203において、ベクトル化を行う基準図形の種類（ベクトル化基準図形）をユーザが指定する。本実施形態では、「直線」、「円弧」、

「ベジェ曲線」の3通りの基準図形により、ベクトル化を行うことが可能であるとした。またこのとき、ディスプレイ103には図5に示す様な基準図形の種類を選択するアイコン401, 402, 403が表示されており、ユーザは、直線を基準としてベクトル化したい場合には「直線」のアイコン401を選択し、円弧を基準としてベクトル化したい場合には「円弧」のアイコン402を選択し、ベジェ曲線を基準としてベクトル化したい場合には「ベジェ曲線」のアイコン403を選択する。

【0038】そして次にステップS204において、ユーザはベクトル化を施す対象となるベクトル化対象図形を指定する。このとき図5に示す様に、ディスプレイ103には多値画像404が表示されており、ユーザはこの多値画像上でベクトル化したい図形をベクトル対象図形として指定する。但し、図5における多値画像404は、電子スチールカメラ等で撮影した自然画像を示しているものとする。

【0039】以下、ステップS204におけるベクトル対象図形の指定方法について説明する。まず、前段のステップS203において、ベクトル化基準図形として「直線」が選択された場合には、ベクトル化したい輪郭や線の始点及び終点の近傍の任意の画素を、ユーザがマウス107等のポインティングデバイスを使用して指定することにより、ベクトル化対象図形が指定できる。この指定例を図6に示す。図6において、多値画像404で表現されたカップの左側輪郭部分を直線でベクトル化しようとした場合、「×」印が付された位置に対応する画素が、即ちユーザが指定した輪郭の始点及び終点である。このように、ユーザはベクトル化対象図形の始点と終点を必ずしも正確に指定する必要はない。

【0040】一方、ステップS203でベクトル化基準図形として「円弧」あるいは「ベジェ曲線」が選択された場合には、ベクトル化したい輪郭や線の近傍の任意の画素を、ユーザがポインティングデバイスを使用してなぞる様に指定する。この指定例を図7に示す。図7において、多値画像404で表現されたカップの下側輪郭を示す円弧部分が、ユーザによって例えば点線で示す様になぞられる。このように、ユーザはベクトル化対象図形を正確になぞる必要はない。

【0041】またステップS204においては、ユーザによるベクトル化対象図形の指定と同時に、後段のステップS205で行なう標本点の選定処理の際に使用する指定画素配列 Ind[i] (iは配列の要素番号) を作成する。そして、作成された指定画素配列をディスク装置110に格納する。

CASE1  $n=0$  の場合:  $x_0 = \text{Ind}[0]$ ,  $x_1 = \text{Ind}[K]$

CASE2  $n=M$  の場合:  $x_0 = \text{Ind}[(J-1) \times K]$ ,  $x_1 = \text{Ind}[M]$

CASE3 CASE1, CASE2以外の場合:

$x_0 = \text{Ind}[(J-1) \times K]$ ,  $x_1 = \text{Ind}[(J+1) \times K]$

次に、図9に示す座標平面上に、得られた終点画素  $x_1$  をプロットする。図9は、始点画素  $x_0$  を原点として水

【0042】以下、ステップS204におけるベクトル対象図形の指定方法について説明する。まず、前段のステップS203において、ベクトル化基準図形として「直線」が選択された場合には、指定画素配列の内容は、ユーザが始点として指定した画素を Ind[0] とする。そして、該画素及び終点として指定した画素を端点とする直線上にある画素について、Ind[0] で示される画素 (始点) に近い順に、Ind[1], Ind[2], ..., Ind[M] とする。即ち、Ind[M] はユーザが終点として指定した画素であり、Mは指定画素配列中に存在する画素数である。

【0043】一方、ステップS203でベクトル化基準図形として「円弧」あるいは「ベジェ曲線」が選択された場合には、指定画素配列の内容は、ユーザがなぞった画素の順に、Ind[0], Ind[1], ..., Ind[M] とする。即ち、Mは指定配列画素配列中に存在する画素数である。

【0044】以上説明した様にステップS204においてベクトル化対象図形の指定、及び指定画素配列の作成が終了すると、次に処理はステップS205に進み、標本点の選定処理を行う。即ち、ステップS204で指定された指定画素配列に基づいて、後段のステップS206で行なう図形の近似処理において使用する画素を選ぶ。

【0045】以下、ステップS205における標本点選定処理について詳細に説明する。

【0046】図8に、ステップS203でベクトル化基準図形として「直線」あるいは「円弧」が選択された場合の、標本点の選定処理のフローチャートを示す。図8において、Kは指定画素配列における間引き数を表す所定の正の整数であり、Rは2つの画素間の距離を表す所定の正の整数である。

【0047】まずステップS701において、画素番号を示す変数  $j$  を「0」に初期化し、ステップS702で下式に従って変数  $n$  を算出する。

【0048】

$n = j \times K \quad (j \times K \leq M) \quad \dots (1)$

$n = M \quad (j \times K > M) \quad \dots (2)$

そしてステップS703において、エッジ方向を示す変数 DirLmt1 及び DirLmt2 を定める。以下、DirLmt1 及び DirLmt2 を求める方法について説明する。

【0049】まず、以下に示すCASE1~CASE3の規則に従って、ベクトル始点を示す画素  $x_0$  (以下、始点画素)、及びベクトル終点を示す画素  $x_1$  (以下、終点画素) を求める。

【0050】

平方向の画素位置  $x$  及び垂直方向の画素位置  $y$  を示す座標平面である。従って、終点画素  $x1$  は、多値画像中の始点画素  $x0$  に対する相対位置にプロットされる。例えば、画像中において終点画素  $x1$  が始点画素  $x0$  から右方向に30画素、上方向に10画素の位置にあれば、終点画素  $x1$  は図9に示す座標平面上の  $x=30$ 、 $y=10$  の位置にプロットされる。

【0051】図9に示すの座標平面は、以下の4式で示される4本の直線によって8領域に分割されている。

【0052】 $y=2x$ ,

$y=0.5x$ ,

$y=-0.5x$ ,

$y=-2x$

そして、図9の座標平面上において終点画素  $x1$  がプロットされた位置が8領域中のどの領域に属しているかによって、図に示す様に  $DirLmt1$  及び  $DirLmt2$  を定める。例えば、終点画素  $x1$  が  $x=30$ 、 $y=10$  の位置にプロットされた場合、図9によれば  $DirLmt1=0$ 、 $DirLmt2=4$  として決定される。

【0053】図8に戻り、続いて処理はステップS704に進み、標本点を決定する。具体的には、画素  $Ind[n]$  から半径  $R$  以内にある画素の中で、該画素のエッジ方向  $Dir(x)$  が  $DirLmt1$  あるいは  $DirLmt2$  に等しいものだけを抽出し、標本点とする。そして、得られた標本点はディスク装置110に記憶される。

【0054】このように、標本点を特定のエッジ方向を有する画素のみに限定することによって、不必要な画素が標本点として抽出されないため、後段の図形近似処理における精度を高めることができる。

【0055】標本点が決定されると、次にステップS705で変数  $j$  をインクリメントし、ステップS706で  $(j-1) \times K < M$  であれば、ステップS702に戻って、指定画素配列における次の画素について同様の処理を繰り返す。

【0056】一方、ステップS706で  $(j-1) \times K > M$  であればステップS707に進み、得られた標本点からノイズによるものを除去する。即ち、ステップS704で得られた標本点のうち、エッジの強さが所定の閾値よりも小さいものを検出し、該標本点を除去する。

【0057】以上説明したように、図8に示す手順に従って標本点が選定される。

【0058】尚、図8は、ベクトル化基準図形として「直線」あるいは「円弧」が選択された場合の標本点の選定処理のフローチャートであった。ステップS203でベクトル化基準図形として「ベジェ曲線」が選択された場合には、図10に示すフローチャートに従って、標本点が選定される。

【0059】図10においてステップS901～S903は上述した図8におけるステップS701～S703と同様であるが、ステップS904において、ステップ

S704と同様の方法で得られる標本点のうち、更にエッジの強さが最大となる画素のみを標本点とすることを特徴とする。そして、ステップS707のノイズ除去処理を行わない。

【0060】図3に戻り、ステップS205で以上説明した様にして標本点が選定されると、次にステップS206の図形近似処理を行う。ここで図形近似処理とは、ステップS203でユーザが指定したベクトル化基準図形、及びステップS205で得られた標本点に基づいて、近似図形によるベクトル化を行うことである。即ち、標本点をベクトル化基準図形と同種の数式で表現可能な図形に近似する。以下、この図形近似処理（ベクトル化処理）について説明する。

【0061】ステップS203においてベクトル化基準図形として「直線」あるいは「円弧」が選択された場合には、ステップS205において図8のフローチャートに従って求めた標本点を用いて、最小2乗法によるベクトル化を行なう。

【0062】一方、ステップ203でベクトル化基準図形として「ベジェ曲線」が選択された場合には、ステップS205において図10のフローチャートに従って求めた標本点を、ベジェ曲線で順番に結ぶことによってベクトル化を行なう。

【0063】このようにステップS206でベクトル化された図形は、ディスプレイ103上で、図5に示した画像404に重ねて表示される。従って、画像404において、どの図形が既にベクトル化されたかをユーザが確認することができる。また同時に、ステップS206でベクトル化された図形における各パラメータは、ディスク装置110に保持される。

【0064】以上説明した様にステップS203～S206で、一つのベクトル化対象図形のベクトル化処理が行われる。従って、ステップS207で更に他の図形をベクトル化する場合にはステップS203に戻る。

【0065】このようにして、画像404において所望する全ての画像についてベクトル化処理を施す事により、ディスク装置110にユーザの所望する正確なベクトル画像が少ない容量で格納される。もちろん、各ベクトル画像毎にベクトル化基準図形が異なっても良い。

【0066】以上説明した様に本実施形態によれば、ユーザが多値画像上でベクトル化対象図形及びベクトル化基準図形を指示することによって、ユーザの所望する通りのベクトル化が行われる。従って、高品質のベクトル画像を生成することができる。

【0067】また、ユーザはベクトル化対象図形を正確に指示する必要がないため、所望する多値画像をベクトル化対象図形として容易に指定することができる。

【0068】また、ノイズを含む画素を除去したベクトル化を行うことにより、高精度のベクトル化が可能とな



る。

【0069】<変形例1>以下、上述した実施形態の一変形例について説明する。

【0070】上記実施形態においてステップS202で説明した方向エッジ検出過程では、近隣画素間の明暗の差をエッジの強さとして算出する例について説明した。

【0071】しかしながら、画素間の明暗の差は小さいが、色相が大きく異なるような場合も輪郭線として考えられる。このような場合を考慮して、エッジ検出の過程で近隣画素間の明暗の差に加えて色相の差も算出し、両者にある比重を掛け合わせた上で、大きい方をその画素におけるエッジの強さとすることも可能である。こうすることにより、明暗の差は小さいが色相の差が大きいという特徴を有する輪郭線部も、高精度にベクトル化することが可能となる。

【0072】<変形例2>以下、上述した実施形態の第2の変形例について説明する。

【0073】上記実施形態においてステップS205で説明した標本点選定過程では、パラメータRを2つの画素間の距離を表す固定値として説明を行なった。ここで、このパラメータRを例えばキーボード106よりユーザが任意に変更可能とすることも可能である。

【0074】これにより、ユーザがベクトル化対象図形を指定する際に、該対象図形の周囲に不要な輪郭や線が存在しない場合には、Rの値を大きく設定することにより大まかな指定が可能となる。逆に、ベクトル化対象図形の周囲に別の輪郭や線が存在する場合には、Rの値を小さく設定することにより正確な指定が可能となる。

【0075】このように、ベクトル対象図形の状況に応じたきめの細かいユーザインターフェースを提供することが可能となる。

【0076】<他の実施形態>尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置（例えば、複写機やファクリミリ装置等）に適用しても良い。

【0077】また、本発明の目的は、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、該システム或は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても達成できることは言うまでもない。

【0078】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、該プログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0079】尚、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えばフロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、C

D-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0080】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、該プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0081】更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、該プログラムコードの指示に基づき、該機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ユーザが多値画像上でベクトル化対象図形及びベクトル化基準図形を指示することによって、多値情報を有するイメージ画像に基づいて、ユーザの所望するベクトル化がなされた図形で構成されたイメージ画像を作成することが可能となる。

【0083】また、ユーザはベクトル化対象図形を正確に指示する必要がないため、所望する多値画像をベクトル化対象図形として容易に指定することができる。

【0084】また、ノイズを含む画素を除去したベクトル化を行うことにより、高精度のベクトル化が可能となる。

【0085】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態における画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態における本体制御部の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】本実施形態におけるベクトル化処理を示すフローチャートである。

【図4】本実施形態における方向エッジ検出の際のエッジ方向を示す図である。

【図5】本実施形態における表示画面例を示す図である。

【図6】本実施形態において直線でベクトル化する際のベクトル化対象図形の指定方法を示す図である。

【図7】本実施形態において円弧でベクトル化する際のベクトル化対象図形の指定方法を示す図である。

【図8】本実施形態において直線あるいは円弧でベクトル化する際の標本点選定処理を示すフローチャートである。

【図9】本実施形態におけるベクトル化の際に画素位置

を示すために使用される座標空間を示す図である。

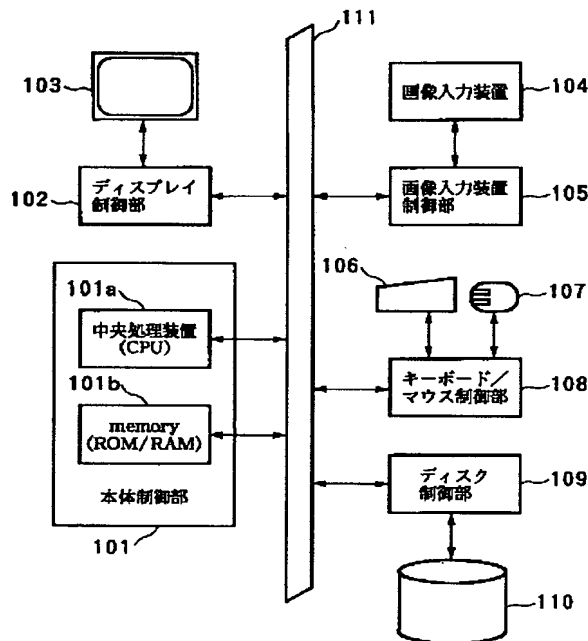
【図 10】本実施形態においてベジェ曲線でベクトル化する際の標本点選定処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

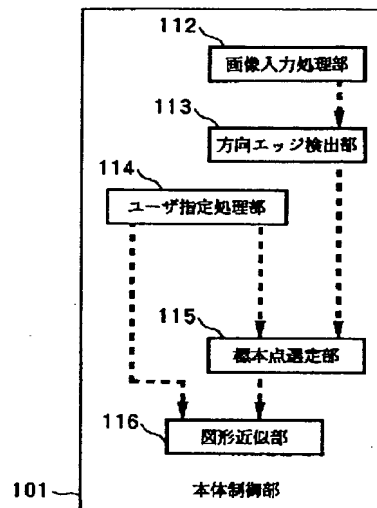
- 101 本体装置  
 101a 中央処理装置 (CPU)  
 101b メインメモリ  
 102 ディスプレイ制御部  
 103 ディスプレイ  
 104 画像入力装置  
 105 画像入力装置制御部  
 106 キーボード  
 107 マウス  
 108 キーボード/マウス制御部  
 109 ディスク制御部  
 110 ディスク装置  
 111 システムバス  
 112 画像入力処理部  
 113 方向エッジ検出部  
 114 ユーザ指定処理部  
 115 標本点選定部  
 116 図形近似部

- 106 キーボード  
 107 マウス  
 108 キーボード/マウス制御部  
 109 ディスク制御部  
 110 ディスク装置  
 111 システムバス  
 112 画像入力処理部  
 113 方向エッジ検出部  
 114 ユーザ指定処理部  
 115 標本点選定部  
 116 図形近似部

【図 1】

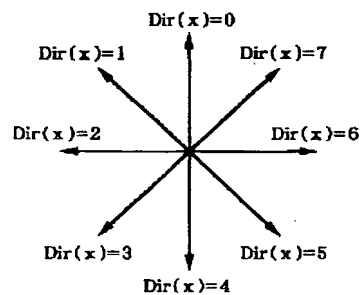


【図 2】

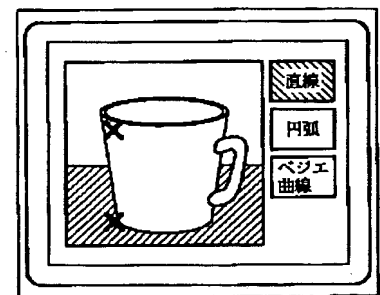
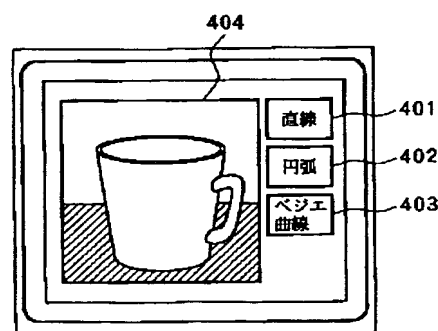


【図 6】

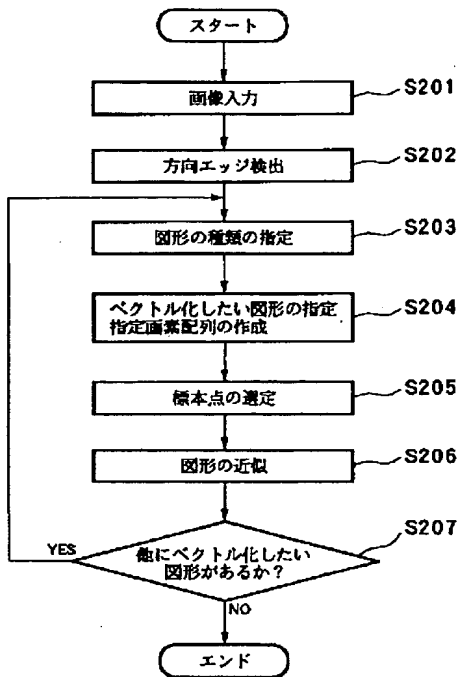
【図 4】



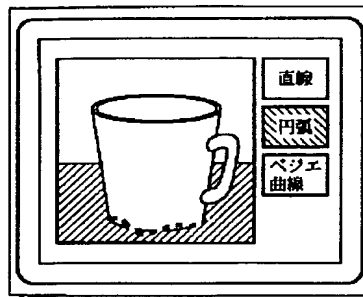
【図 5】



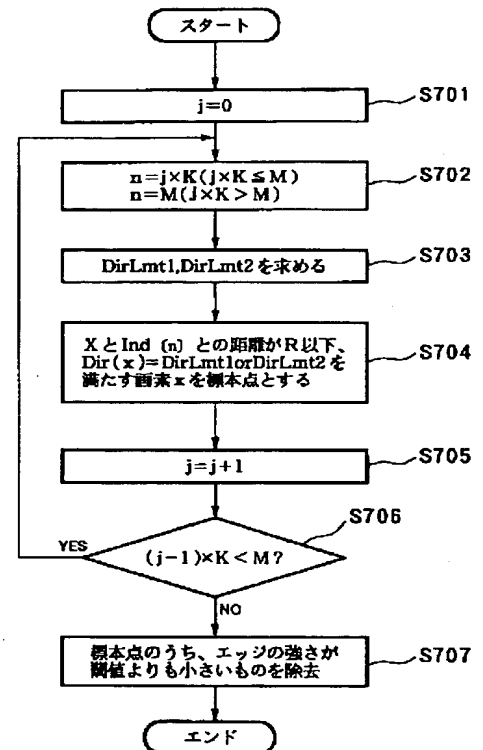
【図 3】



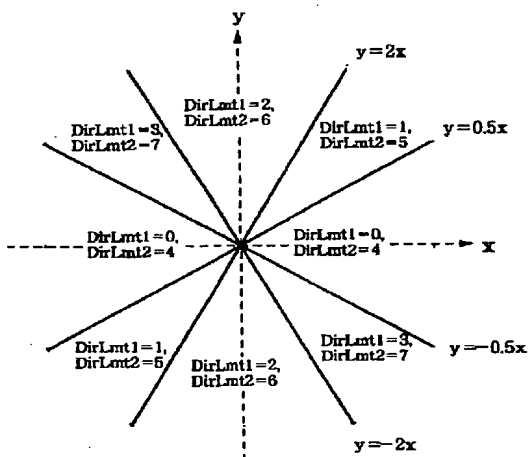
【図 7】



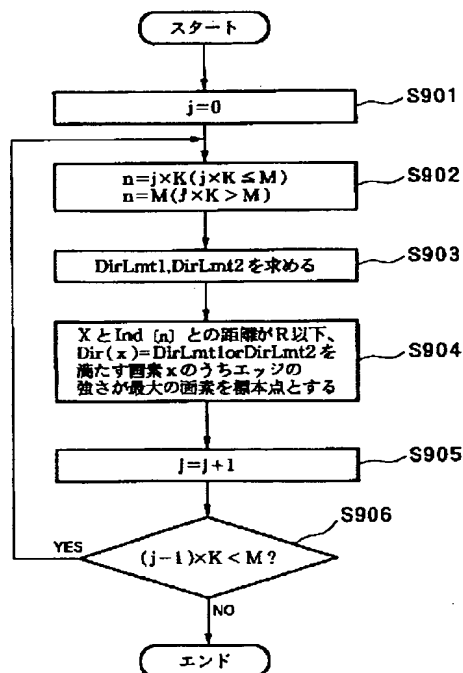
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 浅田 聡  
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 中村 卓  
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ  
ノン株式会社